

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-061935

(43)Date of publication of application : 04.03.2003

(51)Int.Cl.

A61B 5/11  
G06F 17/60

(21)Application number : 2001-251131

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 22.08.2001

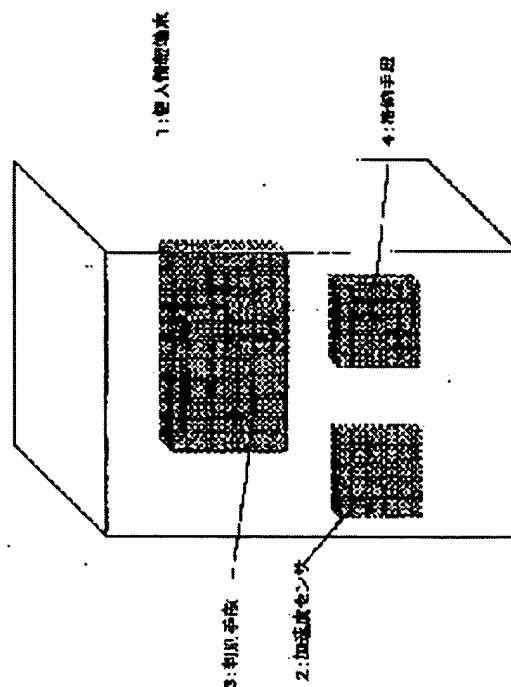
(72)Inventor : TANAKA SHINJI  
YOSHIIKE NOBUYUKI  
HASHIMOTO KAZUHIKO  
HATTORI AKIYOSHI  
INOUE SHIGEYUKI

(54) PERSONAL INFORMATION TERMINAL AND BEHAVIOR DISCRIMINATING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To discriminate the posture state and walking state of the individual.

SOLUTION: This behavior discriminating system is provided with an acceleration sensor 2 for detecting the acceleration, a storage means for storing the posture and/or behavior pattern of the human body as human body data, and a discriminating means 3 for checking the output from the acceleration sensor 2 with the human body data to discriminate between the posture state and/or operating state of the human body. The discriminating means 3 performs the discriminating operation according to the output of the accelerator sensor 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

Best Available Copy

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-61935

(P2003-61935A)

(43) 公開日 平成15年3月4日 (2003.3.4)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
A 6 1 B 5/11		G 0 6 F 17/60	1 2 6 U 4 C 0 3 8
G 0 6 F 17/60	1 2 6	A 6 1 B 5/10	3 1 0 A

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-251131(P2001-251131)

(22) 出願日 平成13年8月22日 (2001.8.22)

(出願人による申告) 国等の委託研究成果にかかる特許出願 (平成12年度新エネルギー・産業技術総合開発機構「人間行動適合型生活環境創出システム技術」再委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 田中 真司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72) 発明者 ▲よし▼池 信幸

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(74) 代理人 100092794

弁理士 松田 正道

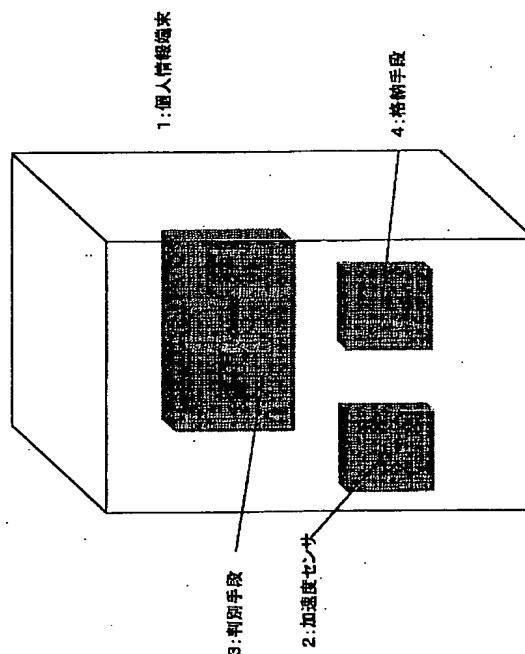
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 個人情報端末および行動判別システム

(57) 【要約】

【課題】 個人の姿勢状態および歩行状態を判別する。

【解決方法】 加速度を検出する加速度センサ2と、人体の姿勢および/または行動パターンを人体データとして格納する格納手段4と、加速度センサ2からの出力と前記人体データとを照合して、前記人体の姿勢状態および/または動作状態を判別する判別手段3とを備え、判別手段3は加速度センサ2の出力に基づき前記判別動作を行う。



Best Available Copy

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 加速度を検出する加速度センサと、人体の姿勢および／または行動パターンを人体データとして格納する人体データ格納手段と、前記加速度センサからの出力と前記人体データを照合して、前記人体の姿勢状態および／または動作状態を判別する状態判別手段とを備え、  
前記状態判別手段は前記加速度センサの出力に基づき前記判別動作を行う個人情報端末。

【請求項2】 前記状態判別手段は、前記加速度センサの出力の一定間隔の増減に基づき前記判別動作を行う請求項1に記載の個人情報端末。

【請求項3】 前記状態判別手段は、所定の時間を計測する第1計時手段および第2計時手段とを有し、予め定められた閾値と前記加速度センサの出力とを比較し、

前記出力が前記閾値を下回っていた場合には、前記第1計時手段を作動させ、

前記出力が前記閾値を上回っていた場合には、前記第2計時手段を作動させ、

前記第1計時手段および前記第2計時手段の計時した時間に基づき前記人体が歩行状態にあることを判別する請求項2記載の個人情報端末。

【請求項4】 前記状態判別手段は、第1状態判定カウンタを有し、

前記第1計時手段が作動している状態で前記出力が前記閾値を上回った場合は前記第1計時手段を停止させ、停止時点での前記第1計時手段の計時数値と所定の計時閾値とを比較し、

前記計時数値が前記計時閾値以下であれば前記第1状態判定カウンタのカウンタを1増加し、前記計時閾値以上であれば前記カウンタを0にし、

前記第2計時手段が作動している状態で前記出力が前記閾値を下回った場合は前記第1計時手段を停止させ、停止時点での前記第1計時手段の計時数値と所定の計時閾値とを比較し、

前記計時数値が前記計時閾値以下であれば前記第1状態判定カウンタのカウンタを1増加し、前記計時閾値以上であれば前記カウンタを0にし、

前記カウンタが所定の決定値以上になった場合に、前記人体が歩行状態であると判別する請求項3に記載の個人情報端末。

【請求項5】 前記状態判別手段は、第1状態判定カウンタを有し、

前記第1計時手段が作動している状態で前記出力が前記閾値を上回った場合は前記第1計時手段を停止させ、停止時点での前記第1計時手段の計時数値と所定の計時値域とを比較し、

前記計時数値が前記計時値域内であれば前記第1状態判定カウンタのカウンタを1増加し、前記計時値域外であ

れば前記カウンタを0にし、

前記第2計時手段が作動している状態で前記出力が前記閾値を下回った場合は前記第2計時手段を停止させ、停止時点での前記第1計時手段の計時数値と前記計時値域とを比較し、

前記計時数値が前記計時値域内であれば前記第1状態判定カウンタのカウンタを1増加し、前記計時値域外であれば前記カウンタを0にし、

前記カウンタが所定の決定値以上になった場合に、前記人体が歩行状態であると判別する請求項3に記載の個人情報端末。

【請求項6】 前記状態判別手段は、前記第1計時手段または前記第2計時手段が停止した場合、その計時数値を0にリセットする請求項4または5に記載の個人情報端末。

【請求項7】 前記人体データ格納格納手段は、前回までの前記加速度センサの出力平均と最新の加速度センサ出力との平均値を加速度センサ出力平均として格納し、前記前回までの加速度センサ出力平均には、前記状態判別手段により前記判別動作が完了した後、加速度センサ出力平均を代入する請求項1に記載の個人情報端末。

【請求項8】 前記状態判別手段は、前記出力の代わりに前記加速度センサ出力平均を使用する請求項7に記載の個人情報端末。

【請求項9】 前記状態判別手段は、第2状態判定カウンタを有し、

前記歩行状態の判別を行った場合、前記人体データ格納手段にあらかじめ定めた数値を前記第2状態判定カウンタに代入する請求項3に記載の個人情報端末。

【請求項10】 前記状態判別手段は、前記判別の結果が歩行状態でない場合に、前記第2状態判定カウンタの値が正数であれば、これを所定数減じる請求項9に記載の個人情報端末。

【請求項11】 前記状態判別手段は、カウンタ2が正の数であれば歩行を示す判別結果を発生させる請求項9または10に記載の個人情報端末。

【請求項12】 前記状態判別手段は、前記人体データ格納手段にあらかじめ定めた閾値と前記加速度センサからの出力とを比較し、

前記出力が前記閾値を上回った場合、所定の判別結果を発生させる請求項1に記載の個人情報端末。

【請求項13】 前記加速度センサは、前記人体データ格納手段および前記状態判別手段とは別構成となっており、

前記人体の所定の位置に装着可能である請求項12に記載の個人情報端末。

【請求項14】 前記閾値は、前記人体の所定の位置に応じて変更可能な請求項13に記載の個人情報端末。

【請求項15】 外部と通信を行う通信手段をさらに備えた請求項1から10のいずれかに記載の個人情報端末

末。

【請求項16】 請求項15に記載の個人情報端末と、前記個人情報端末と双方向通信を行う親機とを備えた行動判別システム。

【請求項17】 前記状態判別手段が判断した最新の判別結果が、前回判別時の結果と異なる場合にのみ、前記個人情報端末は、前記親機に対し前記最新の判別結果を送信する請求項16記載の行動判別システム。

【請求項18】 請求項1に記載の個人情報端末の、加速度を検出する加速度センサと、人体の姿勢および／または行動パターンを人体データとして格納する人体データ格納手段と、前記加速度センサからの出力と前記人体データを照合して、前記人体の姿勢状態および／または動作状態を判別する状態判別手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項19】 請求項1に記載の個人情報端末の、加速度を検出する加速度センサと、人体の姿勢および／または行動パターンを人体データとして格納する人体データ格納手段と、前記加速度センサからの出力と前記人体データを照合して、前記人体の姿勢状態および／または動作状態を判別する状態判別手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能なことを特徴とする媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、個人の姿勢および行動を判別する個人情報端末、あるいは無線通信により管理する行動判別システムおよびこのシステムの運用方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、高齢社会の到来という背景のもとに高齢者の介護が注目されている。特に、痴呆症の患者や徘徊を伴う高齢者の介護は大変重要視され、さまざまな技術の提案がなされている。これら高齢者の行動を追跡し、異常行動を行った場合に本人や外部に通報する手段は介護の観点から大変重要であると考えられる。

【0003】 また、高齢者に限らず人の行動を計測し、解析することで、たとえば行動パターンを得ることができれば、照明や空調を快適に制御したり、安全に動作させたりすることが可能となり、人の生活に大変有効である。

【0004】 さらに、人に限らず、動物や機械においても行動を計測することは有効で、動物の場合は今までわからなかった生態の研究に用いることが可能であり、機械においても状態や動作を計測することができれば、効率よく、安全に稼働させることができ、生産活動などの観点から大変有効である。人体や物体の行動を把握する上で、「誰が(何が)」「どこで」「何を」行うかを捕らえることは大変重要である。これは個人や特定物体を

同定し、室内の位置を検出し、動作や姿勢を検出する必要がある。

【0005】 個人や特定物体を同定する方法はRF-IDやCCD画像からの画像認識による方法が挙げられる。RF-IDは特定周波数の電波を使用し、人体や物などの移動体に取り付けられたタグ(トランスポンダともいう。以下タグに統一)と、コンピュータなどの上位機器に接続されたアンテナ(リーダーともいう。以下アンテナに統一)との間で双方向通信を行うことにより、タグの識別情報を受信し対象物を自動的に識別するシステムである。

【0006】 このシステムにはタグの読み取り距離によって大きく2つに分類できる。1つは低周波を用いた近距離タイプで、タグとアンテナの読み取り距離が50cm前後以下のものである。これらは、タグをアンテナにかざしたり、タグをズボンの端に縫込み、床設置のアンテナで読み取るのが一般的である。

【0007】 もう1つは、電池を内蔵させ、電波にマイクロ波を用いた遠距離タイプで、タグとアンテナの読み取り距離が1mを超えるようなものである。これらは、体の一部や物体の一部に携帯させることにより、アンテナの近傍を通過した際に、意識することなく、タグ情報を読み取ることが可能である。CCD画像からの画像認識による方法は、出入り口を通過する人体や物体をCCDカメラにより撮影し、人体の顔面や物体の形状やマークなどの特徴量を画像認識により抽出し、あらかじめ登録されている固有の特徴量と照合することにより、個人や特定の物体の同定を行うものである。室内での人体や物体の位置を特定する方法は、CCD画像からの抽出や二次元の赤外線センサによって得られた温度分布情報からの抽出などが挙げられる。

【0008】 その他、非常に大きな建物内であれば、PHSなどを用いて複数の基地局からの電波の強度からおおよその位置を特定する方法が提案されている。動作や姿勢を検出する方法は、古くは万歩計(登録商標)や水銀スイッチなどを用いて静止状態と動作状態を判別する方法が提案されている。

【0009】 最近では、種々の加速度センサやジャイロセンサ(角加速度センサ)が高性能化し、それらを用いて、歩行状態、身体の傾き、歩く方向等を検出する方法が提案されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、個人や特定物体の動作や姿勢を検出し、これを有効に運用するためには行動の判別の高精度化が必要であったが、十分な精度を持つ検出方法はなかった。

【0011】 また、特に高齢社会の到来という背景のもと、家庭内における高齢者の介護、あるいは独居老人の不慮の事故などを考慮した場合、有効に判別結果を運用する必要が生じてくるが、これまで個人の姿勢および行

動を判別した後で、これを有効に運用にフィードバックするシステムは今まで提案されてこなかった。

【0012】本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、重力加速度を検出することのできる加速度センサを装備し、個人や特定物体の動作や姿勢を十分な精度で検出できる個人情報端末と、この個人情報端末を用いた個人行動判別システム等を提供するものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、第1の本発明（請求項1に対応）は、加速度を検出する加速度センサと、人体の姿勢および／または行動パターンを人体データとして格納する人体データ格納手段と、前記加速度センサからの出力と前記人体データとを照合して、前記人体の姿勢状態および／または動作状態を判別する状態判別手段とを備え、前記状態判別手段は前記加速度センサの出力に基づき前記判別動作を行う個人情報端末である。

【0014】また、第2の本発明（請求項2に対応）は、前記状態判別手段は、前記加速度センサの出力の一定間隔の増減に基づき前記判別動作を行う第1の本発明の個人情報端末である。

【0015】また、第3の本発明（請求項3に対応）は、前記状態判別手段は、所定の時間を計測する第1計時手段および第2計時手段とを有し、予め定められた閾値と前記加速度センサの出力とを比較し、前記出力が前記閾値を下回っていた場合には、前記第1計時手段を作動させ、前記出力が前記閾値を上回っていた場合には、前記第2計時手段を作動させ、前記第1計時手段および前記第2計時手段の計時した時間に基づき前記人体が歩行状態にあることを判別する第2の本発明の個人情報端末である。

【0016】また、第4の本発明（請求項4に対応）は、前記状態判別手段は、第1状態判定カウンタを有し、前記第1計時手段が作動している状態で前記出力が前記閾値を上回った場合は前記第1計時手段を停止させ、停止時点での前記第1計時手段の計時数値と所定の計時閾値とを比較し、前記計時数値が前記計時閾値以下であれば前記第1状態判定カウンタのカウントを1増加し、前記計時閾値以上であれば前記カウントを0にし、前記第2計時手段が作動している状態で前記出力が前記閾値を下回った場合は前記第1計時手段を停止させ、停止時点での前記第1計時手段の計時数値と所定の計時閾値とを比較し、前記計時数値が前記計時閾値以下であれば前記第1状態判定カウンタのカウントを1増加し、前記計時閾値以上であれば前記カウントを0にし、前記カウントが所定の決定値以上になった場合に、前記人体が歩行状態であると判別する第3の本発明の個人情報端末である。

【0017】また、第5の本発明（請求項5に対応）

は、前記状態判別手段は、第1状態判定カウンタを有し、前記第1計時手段が作動している状態で前記出力が前記閾値を上回った場合は前記第1計時手段を停止させ、停止時点での前記第1計時手段の計時数値と所定の計時閾値とを比較し、前記計時数値が前記計時閾値内であれば前記第1状態判定カウンタのカウントを1増加し、前記計時閾値外であれば前記カウントを0にし、前記第2計時手段が作動している状態で前記出力が前記閾値を下回った場合は前記第2計時手段を停止させ、停止時点での前記第1計時手段の計時数値と前記計時閾値とを比較し、前記計時数値が前記計時閾値内であれば前記第1状態判定カウンタのカウントを1増加し、前記計時閾値外であれば前記カウントを0にし、前記カウントが所定の決定値以上になった場合に、前記人体が歩行状態であると判別する第3の本発明の個人情報端末である。

【0018】また、第6の本発明（請求項6に対応）は、前記状態判別手段は、前記第1計時手段または前記第2計時手段が停止した場合、その計時数値を0にリセットする第4または第5の本発明の個人情報端末である。

【0019】また、第7の本発明（請求項7に対応）は、前記人体データ格納手段は、前回までの前記加速度センサの出力平均と最新の加速度センサ出力との平均値を加速度センサ出力平均として格納し、前記前回までの加速度センサ出力平均には、前記状態判別手段により前記判別動作が完了した後、加速度センサ出力平均を代入する第1の本発明の個人情報端末である。

【0020】また、第8の本発明（請求項8に対応）は、前記状態判別手段は、前記出力の代わりに前記加速度センサ出力平均を使用する第7の本発明の個人情報端末である。

【0021】また、第9の本発明（請求項9に対応）は、前記状態判別手段は、第2状態判定カウンタを有し、前記歩行状態の判別を行った場合、前記人体データ格納手段にあらかじめ定めた数値を前記第2状態判定カウンタに代入する第3の本発明の個人情報端末である。

【0022】また、第10の本発明（請求項10に対応）は、前記状態判別手段は、判別の結果が歩行状態でない場合に、前記第2状態判定カウンタの値が正数であれば、これを所定数減じる第9の本発明の個人情報端末である。

【0023】また、第11の本発明（請求項11に対応）は、前記状態判別手段は、カウント2が正の数であれば歩行を示す判別結果を発生させる第9または第10の本発明の個人情報端末である。

【0024】また、第12の本発明（請求項12に対応）は、前記状態判別手段は、前記人体データ格納手段にあらかじめ定めた閾値と前記加速度センサからの出力とを比較し、前記出力が前記閾値を上回った場合、所定の判別結果を発生させる第1の本発明の個人情報端末である。

10

20

30

40

50

ある。

【0025】また、第13の本発明（請求項13に対応）は、前記加速度センサは、前記人体データ格納手段および前記状態判別手段とは別構成となっており、前記人体の所定の位置に装着可能である第12の本発明の個人情報端末である。

【0026】また、第14の本発明（請求項14に対応）は、前記閾値は、前記人体の所定の位置に応じて変更可能な第13の本発明の個人情報端末である。

【0027】また、第15の本発明（請求項15に対応）は、外部と通信を行う通信手段をさらに備えた第1から第10のいずれかの本発明の個人情報端末である。

【0028】また、第16の本発明（請求項16に対応）は、第15の本発明の個人情報端末と、前記個人通信情報端末と双方向通信を行う親機とを備えた行動判別システムである。

【0029】また、第17の本発明（請求項17に対応）は、前記状態判別手段が判断した最新の判別結果が、前回判別時の結果と異なる場合にのみ、前記個人情報端末は、前記親機に対し前記最新の判別結果を送信する第16の本発明の行動判別システムである。

【0030】また、第18の本発明（請求項18に対応）は、第1の本発明の個人情報端末の、加速度を検出する加速度センサと、人体の姿勢および／または行動パターンを人体データとして格納する人体データ格納手段と、前記加速度センサからの出力と前記人体データとを照合して、前記人体の姿勢状態および／または動作状態を判別する状態判別手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

【0031】また、第19の本発明（請求項19に対応）は、第1の本発明の個人情報端末の、加速度を検出する加速度センサと、人体の姿勢および／または行動パターンを人体データとして格納する人体データ格納手段と、前記加速度センサからの出力と前記人体データとを照合して、前記人体の姿勢状態および／または動作状態を判別する状態判別手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能なことを特徴とする媒体である。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。

【0033】（実施の形態1）実施の形態1の個人行動検知システムについて図面を参照しながら説明する。以下に本実施の形態における構成を説明する。図1は本発明の個人情報端末の構成図を示している。図1に示すとおり、個人情報端末1は、加速度センサ2、判別手段3、格納手段4を内蔵しており、人体に装着して用いられる。

【0034】加速度センサ2において重力加速度を検出

して検出結果と格納手段4内のしきい値を参照することにより、判別手段4にて人体の姿勢およびまたは動作を検知する。

【0035】なお、加速度センサ2は本発明の加速度センサに相当し、判別手段3は本発明の状態判別手段に相当し、格納手段4は、本発明の人体データ格納手段に相当する。

【0036】ここで図2に、個人情報端末1を装着した人間が歩行した場合のz軸方向、すなわち歩行面をX-Y平面としたときの上下方向の出力をグラフ化したものを示している。人間は歩行を行うに伴い、腰部が上下することから、z軸の出力は歩行周期に対応する周期で増減する。また、地上に人体が接地した瞬間にその反動で地上と逆方向に加速度が生じる。周期に応じた出力の増減を検出することで、歩行状態が検出でき、反動によって生ずる加速度を検出することにより、卒倒などの挙動を検出することが可能となる。

【0037】なお、人体は、その部位によって動きや姿勢の変化の大きさが異なり、それに応じて生じる加速度も異なる。したがって、本実施の形態の個人情報端末1を人体の各部に装着する場合は、その部位に応じて、格納手段4内のしきい値を変更するようにする。

【0038】図13（a）に示すように、個人情報端末1を腕に装着した場合、健康な人間は腕の挙動範囲が大きいため、腰に装着した場合に較べて、加速度センサ2の出力は大きくなる。したがって腰に装着した場合におけるしきい値よりも大きく設定する必要がある。さらに、腕の挙動が少なくなった場合、逆に装着者に異常があると考えられるため、出力がしきい値より小さくなった場合に、異常であるとの判定を行うようにしてもよい。

【0039】また、加速度センサ2は、個人情報端末1に内蔵される必要はなく、検出すべき任意の場所に取り付けてもよい。例えば図13（b）に示すように、挙動の検出対象が頭部であるときは、頭部に加速度センサ2を設けて、個人情報端末本体は腰に装着するようにしてもよい。このとき、加速度センサ2と個人情報端末本体とは、無線または有線にて情報の授受を行うようにすればよい。

【0040】（実施の形態2）実施の形態2の個人行動検知システムについて図を参照しながら説明する。以下に本実施の形態における構成を説明する。

【0041】はじめに、図14は実施の形態2の個人行動検知システムにおける個人情報端末3の構成を示す図である。図において、3aは加速度センサ2および格納手段4からの入力に基づき動作を行う判別本体、3bは判別本体3aからの制御に基づき動作する、本発明の第1計時手段に相当するタイマーA、3cは判別本体3aからの制御に基づき動作する、本発明の第2計時手段に相当するタイマーB、3dは本発明の第1状態判定カウ

ンタに相当する状態判定カウンタA、3eは本発明の第2状態判定カウンタに相当する状態判定カウンタBである。

【0042】次に、図3は人間が歩行した場合のz軸方向の出力から歩行を判定する判定概念図を示している。人間は歩行を行うに伴い、腰部が上下することから、z軸方向の加速度センサ2の出力は歩行周期に対応する周期で増減する。また、地上に人体が接地した瞬間にその反動で重力と逆方向に加速度が生じる。そこで、図3に示すとおり、あらかじめ、歩行周期に対応する周期で増減する毎に出力が上下するレベルにしきい値を設定し、それを基に所定のアルゴリズムを通して歩行を判別する。

【0043】図4は、上述した所定のアルゴリズムの一例である、本実施の形態の歩行判定フローを示したものである。以下、図3および図4を参照して説明を行う。

【0044】はじめに、ステップ402では、加速度センサ2の出力がしきい値よりも小さい場合は、タイマーA3bを動作させ、加速度センサ2の出力がしきい値よりも大きい場合は、タイマーB3cを動作させる。

【0045】次に、ステップ404で、タイマーA3bおよび/またはタイマーB3cが動作している間に、加速度センサ出力がふたたびしきい値を越えたかどうかの判定も行い、しきい値を越えていない場合は再判定を行い、ステップ401へ戻る。そうでない場合はステップ405へ移行する。

【0046】ステップ405では、タイマーA3bが計測する時間が所定の範囲内にあるかどうかを判断し、範囲内にある場合は、状態判定カウンタA3dにカウント値を1加算する。所定の範囲にない場合は、状態判定カウンタA3dのカウント値を0にリセットする。

【0047】次に、ステップ406では、タイマーB3cが計測する時間が所定の範囲内にあるかどうかを判断し、範囲内にある場合は、状態判定カウンタA3dにカウント値を1加算する。所定の範囲にない場合は、状態判定カウンタA3dのカウント値を0にリセットする。

【0048】ステップ407では、状態判定カウンタA3dに蓄積された値が所定の値以上であるかどうかを判断し、所定値以上であればステップ408に移行し、歩行状態と判定する。また、所定の値より小さければ、再判定を行い、ステップ401へもどる。

【0049】最後に、ステップ409で、歩行状態であると判定すると、状態判定カウンタB3eに所定値を代入し、タイマーA3bおよびタイマーB3cを停止し、計時をリセットして、次の歩行判定動作に備える。

【0050】なお、上記の動作においては、ステップ402から動作が開始し、判定は加速度センサの出力を直接用いたものとして説明を行ったが、ステップ401として、前回までの加速度センサ出力平均と今回の加速度センサ出力との平均値を加速度センサ出力平均を算出し

て加速度センサ出力として使用してもよい。算出した加速度センサ出力平均は格納手段に格納し、次の判別時に加速度センサ出力平均を算出する場合に用いるが、格納手段の能力に限界がある場合には、加速度センサ出力平均を判別に用いず、出力をそのまま用いることもできる。ただし、その場合には歩行以外の要因から発生する瞬間的な出力変化も反映されるため、歩行判別精度は低下することが考えられる。

【0051】なお、上記の動作において、タイマーA3b、B3cの計測する時間は本発明の計時数値に相当するものであり、時間と比較される所定の範囲は、本発明の計時値域に相当するものである。

【0052】また、上記の動作において、タイマーA、Bが所定の範囲内にあるかどうかを判定したが、これは計時閾値である、特定のしきい値としてもよい。

【0053】（実施の形態3）実施の形態3の個人行動検知システムについて図面を参照しながら説明する。以下に本実施の形態における構成を説明する。図5は本発明の個人情報端末の構成図を示しており、図6は個人情報端末と親機との信号の流れを示している。図5に示すとおり、加速度センサ2、格納手段4、判別手段3は個人情報端末1内に内蔵されており、個人情報端末1内にはさらに無線通信を行う、本発明の通信手段の一例である子機5を内蔵している。

【0054】図6に示すとおり、加速度センサ2において検知した結果は子機5を通じて親機6に送信される。なお、判別手段3が、判別結果が発生し、かつ前回判別時の結果が今回判別した結果と異なる場合にのみ、子機5を通して親機6に対し判別結果を送信するようにすることにより、送信頻度を落とすことができ、送信データフローの危険性が軽減できたり、少電力化の実現ができる。

【0055】（実施の形態4）実施の形態4の個人行動検知システムの構成は、実施の形態2と同様であり、説明には図14を用いる。また、図7は本発明の一実施の形態の歩行判定フローを示したものである。図7において、図4と同一の動作には同一ステップ番号を付し、詳細な説明は省略する。

【0056】本実施の形態においては、実施の形態2のステップ404の代わりにステップ404'を、またステップ407の代わりにステップ407'を設けた。さらに、ステップ404'における判定結果がNoであるとき、およびステップ407'における判定結果がNoであるときは、ステップ410に動作を移行する。

【0057】ステップ410では、判別本体3aは、状態判定カウンタB3eの値を参照し、これが正数であるかどうかを判定する。すでにステップ408にて歩行状態の判定がなされた場合、状態判定カウンタB3eには所定値が蓄積されているため、状態判定カウンタA3dの値がしきい値を越えない場合でも、従前の動作との連



続性から、個人情報端末3の装着者は歩行状態にあるとみなすことができる。

【0058】歩行状態の判定後は、ステップ411へ移行し、状態判定カウンタB3eの値を1減少させ、歩行判定動作を終了するか、再判定を行う。

【0059】この場合、さらに前回判別時の結果が今回判別した結果と異なる場合にのみ、子機5を通して親機6に対し判別結果を送信するシステムの運用形態を取る。これにより、余分な送信を行うことなく、かつ歩行状態を連続的に認識できる効果が得られる。

【0060】（実施の形態5）実施の形態5は、個人情報端末1を用いた姿勢検知方法である。個人行動検知システムの構成は、実施の形態2と同様であり、説明には図14を用いる。また、図8(a)(b)(c)は、人体の姿勢の変化と、変化した場合における加速度センサ2の向きとの対応を、それぞれ模式的に示したものである。なお、加速度センサ2は個人情報端末1に固定されているものとする。

【0061】また、加速度センサ2が装備されている個人情報端末1は人体の腰部7aに装着しているのを想定しており、加速度センサ2の傾きに伴って変化する重力加速度の大きさに比例する出力は、個人情報端末1内の判別手段3により処理される。

【0062】図8(a)(b)(c)は、順に人体7の立位、座位、横臥位を示しており、z軸は鉛直方向であって、地上に向かう方向が正になり、x軸は地表に平行な面内の方向であって、人体の前方方向（人体が歩行するときの前方方向）になる場合を想定している。

【0063】図8(a)を見てわかるとおり、人体の腰部7aにとりつけた個人情報端末1の向きは、立位の場合には垂直になっており、図8(b)に示すように人体7が座位になると傾斜し、図8(c)に示すように人体7が横臥位になると、立位のときから90度回転した格好になる。すなわち、個人情報端末1は人体7の腰部7aの姿勢に応じて傾斜していく。

【0064】図9は、人体7が図8(a)(b)(c)それぞれの場合に順に姿勢を変えていく場合の、加速度センサ2の出力をグラフ化したものを示している。人体が図8(a)に示す立位（図中判定A）から図8(b)に示す座位（図中判定B）、図8(c)に示す横臥位（図中判定C）へと姿勢を移行するとき、腰部7aの角度が変化し、加速度センサ2の出力の重力加速度成分が変化することから、あらかじめ立位と座位の間にしきい値A、および座位と横臥位の間にしきい値Bをそれぞれ定めて比較することにより、個人情報端末1を装着した人体の姿勢を判別する。図9ではz軸の出力成分11としきい値A、しきい値Bを比較しているが、これはz軸の出力成分の代わりにx軸の出力成分を用いた場合にも同様に比較を行って判別することが可能である。

【0065】また、z軸とx軸の両方にそれぞれしきい

値を定めておき、両方の判別結果が一致している場合にのみ判別結果を確定するという判別方法でもよい。

【0066】（実施の形態6）実施の形態6の個人行動検知システムについて図を参照しながら説明する。以下に本実施の形態における構成を説明する。図10は本発明の個人情報端末の構成図を示している。図10に示すとおり、加速度センサ2、格納手段4、判別手段3は個人情報端末1内に内蔵されており、個人情報端末1内にはさらに、図示しない親機と無線通信を行う子機5を内蔵している。

【0067】以上は上述したこれまでの実施の形態と同様の構成であるが、本実施の形態は、さらにブザー12、および装着者が呼びかけるためのスイッチ13を内蔵している。

【0068】このような個人情報端末は、装着者がスイッチ13を押した場合には子機5からスイッチ動作の信号を親機に送信する。親機が子機5に対してブザー動作の信号を出力し、子機5がこの信号を受信したら、ブザー12が動作する。

【0069】（実施の形態7）実施の形態7の個人行動検知システムについて図面を参照しながら説明する。

【0070】図15(a)(b)は、実施の形態5の説明に用いた図8と同様、人体の姿勢の変化と、変化した場合における加速度センサ2の向きとの対応を、それぞれ模式的に示したものである。なお、加速度センサ2は個人情報端末1に固定されているものとする。図15(a)は人体7の立位状態を示し、図15(b)は人体7が顔面を地面に向けて臥している状態を示す。

【0071】次に図11は、人体7が図15(a)

(b)それぞれの場合に順に姿勢を変えていく場合、すなわち人体7が立位状態から人体前方方向に卒倒した場合の、加速度センサ2の出力をグラフ化したものを示している。

【0072】人体7が立位から卒倒した場合、地表150に人体7が接地した瞬間に、その反動で、瞬間的に、地表150から上向きに大きな加速度が生じる。そのため、加速度センサ2の出力には、この瞬間的な加速度の分だけ、スパイク状の鋭い減少が生じる。

【0073】判別手段3は、この鋭い減少部分を検出することにより、卒倒を検知する。そこで、あらかじめ、通常の動作では出力されないような低い出力レベルにしきい値Cを設定し、加速度センサ2の出力がこのしきい値Cを下回った場合に卒倒と判別する。

【0074】なお、本判別方法には、図15(b)に示したとおりx軸の出力成分を用いたほうがよい。なぜならば、通常の加速度検出に用いるz軸は、卒倒時に地表150と平行になっている。このため、もし同様の判別方法をz軸の出力で行おうとした場合、卒倒時におけるz軸出力は地上方向の加速度の方向と直交し、感度を有さなくなるため、図11に示すような出力が得られなく

なることになる。

【0075】また、図11の場合には、人体7が前方方向に卒倒した場合を示したが、後方方向に卒倒した場合でも、同様にx軸方向の出力成分を検知すればよい。ただし、人体の側面方向への卒倒の場合にはx軸、z軸とも、卒倒時に地上方向の加速度と直交し、感度を有さなくなるため、同様の判別方法は機能しない。この場合は、人体の側面方向（図では紙面を直交する）を指向しているy軸方向に感度のある加速度センサを新たに追加すれば、x軸やz軸と同様の判別方法で卒倒を判別できる。

【0076】（実施の形態8）実施の形態8の個人行動検知システムについて図面を参照しながら説明する。

【0077】図12は、個人情報端末1の判別手段3が、個人情報端末1を装着した装着者が卒倒したことを判別した場合における、該装着者とのインタラクション処理シーケンス図を示している。以下、図12を参照して説明を行う。

【0078】判別手段3が卒倒と判別を行った場合、判別手段3は子機5に卒倒情報を送信する（S1201）。子機5は、卒倒情報をうけると、親機6に卒倒が発生したことを示す卒倒発生信号を送信する（S1202）。親機6は卒倒発生信号を受け、子機5を経由して個人情報端末1内のブザー12を動作させる動作信号を送信する（S1203）。個人情報端末1は、子機5が動作信号を受信すると、これに基づきブザー12を動作させる（S1204）。

【0079】続いて個人情報端末1の装着者はブザー12の動作音を確認し、スイッチ13を押す。スイッチ13を押したことを示す信号は、子機5に発信され（S1205）、さらに子機5から親機6に送信される（S1206）。親機6はこの信号を受けると、自動的に、子機5にブザー停止用の信号を出力し（S1207）、子機5は、ブザー停止用の信号をうけると、個人情報端末1内のブザーを停止させる（S1208）。

【0080】このようにすることにより、個人情報端末1の装着者に、卒倒が起こった場合においても卒倒状態の後に個人情報端末1のブザーが鳴った後、装着者がスイッチ13を押したか押さなかったかにより、親機6のユーザである管理者は装着者の安否を親機6の近傍で遠隔的に知ることができる。

【0081】また、例えば管理者が装着者に対し反応を確かめるためにブザー12を作動させ、個人情報端末1を装着している装着者がスイッチ13のON動作により、これにตอบสนองしたらブザー12が停止するというように動作させれば、このシステムに対して管理者と装着者とのインタラクションを実現できるなど、ユーザの応用によりさまざまなシステムの運用が実現できる。

【0082】なお、親機6は、個人情報端末1からの、スイッチ13を押したことを示す信号に対し、自動的に

ブザー停止データを送信するのではなく、親機6にスイッチを押した事を光または画像による表示、機械音等の方法で告知してもよい。この場合、ブザー12を停止させるためには、親機6のユーザである管理者の意思により親機6から手動でブザー停止信号を入力すればよい。

【0083】なお、本発明は、上述した本発明の個人情報端末の全部または一部の手段（または、装置、素子、回路、部等）の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。

【0084】本発明は、上述した本発明の個人情報端末の全部または一部の手段の全部または一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムを担持した媒体であり、コンピュータにより読み取り可能且つ、読み取られた前記プログラムが前記コンピュータと協働して前記機能を実行する媒体である。

【0085】なお、本発明の一部の手段、とは、それらの複数の手段の内の、幾つかの手段を意味し、あるいは、一つの手段の内の、一部の機能を意味するものである。

【0086】また、本発明のプログラムを記録した、コンピュータに読みとり可能な記録媒体も本発明に含まれる。

【0087】また、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。

【0088】また、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。

【0089】また、本発明のデータ構造としては、データベース、データフォーマット、データテーブル、データリスト、データの種類などを含む。

【0090】また、記録媒体としては、ROM等が含まれ、伝送媒体としては、インターネット等の伝送媒体、光・電波・音波等が含まれる。

【0091】また、上述した本発明のコンピュータは、CPU等の純然たるハードウェアに限らず、ファームウェアや、OS、更に周辺機器を含むものであっても良い。

【0092】なお、以上説明した様に、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

【0093】以上のような本発明は、個人情報端末を装着した装着者が、立っている、座っている、寝ているなどの姿勢をとる、あるいは、歩いている、静止しているなどの行動を取った場合、その姿勢および行動に対応した加速度が装着者に生じる現象を利用したものである。個人情報端末内の加速度センサは、この加速度に応じた

出力を出力し、センサ出力は判別手段に連続的にAD変換され導入される。判別手段では、出力を一定間隔にあらかじめ格納手段に格納しておいた人体の姿勢および行動パターンと照合することによりこの出力を判別する。また、個人情報端末内には子機をさらに内蔵しており、前記子機は、前記親機と無線通信により双方向の通信を行う。ここで判別手段が判別した結果を常に親機に送信する場合、通信が込みすぎるため、判別結果が発生し、かつ前回判別時の結果が今回判別した結果と異なる場合にのみ子機を通して親機に対し判別結果を送信する。

【0094】判別手段では、大きく姿勢と行動を判別する。まず、姿勢の判別方法について説明する。あらかじめ定めた閾値と加速度センサからの出力とを比較し、もし上回った場合立位（判定Aとする）という判別結果を発生させる。また、もし下回った場合つぎの閾値と比較し、もし上回った場合には座位（判定Bとする）という判別結果を発生させる。もし下回った場合には横臥位（判定Cとする）という判別結果を発生させる。

【0095】次に、行動の判別方法について説明する。あらかじめ定めた別の閾値と加速度センサからの出力とを比較し、もし下回った場合には摔倒状態（判定Dとする）と判別する。また、もし判別状態が摔倒状態であった場合、個人情報端末から親機に対し、摔倒状態を示す判定Dという判定結果が送信される。判定結果が判定Dであった場合には、装着者が即危険な状態であるため、個人情報端末内にブザーをさらに内蔵させておき、親機は前記個人情報端末内のブザーを鳴らす信号を送信する。また、個人情報端末にはスイッチをさらに内蔵させておき、前記子機は前記スイッチが押されたときスイッチを押されたことを示す信号を前記親機に送信するようにする。ブザーが鳴ったらスイッチを押すことにより返答するという取り決めを装着者と管理者の間であらかじめ決めておけば、摔倒状態の後に個人情報端末のブザーが鳴った後、スイッチを押したか押さなかったかにより、管理者は装着者の安否を親機の近傍で遠隔的に知ることができる。

【0096】また、歩行状態を検知する方法として、しきい値と出力を比較し、上回った場合と下回った場合のそれぞれで独自のタイマーを作動させ、その周期を検知する方法を提案する。また、歩行状態を検知する場合に、瞬間的な出力のみを判定に使用した場合、個人情報端末をどこかにぶつけるなどでノイズ成分が出力に混入した場合、必ずしも正しく判別できていなかった。これを回避し、装着者の歩行状態を精度よく検知するために、過去数回分の出力の平均値としきい値を比較することにより、ノイズ成分である高周波の出力を除去でき、歩行状態を精度よく判別できる。

【0097】なお、本発明では個人情報端末に内蔵しているセンサ類にスイッチやブザーをあげているが、これは特にこれのみでないといけなというわけではなく、

センサにさらに生理センサや角速度センサ（ジャイロセンサ）、傾斜角センサ、地磁気センサなどを装備して人体の行動を検知してもよい。

【0098】また、本発明ではユーザに通知する手段として個人情報端末内にブザーを装備したが、LEDなどの視覚的手段や、バイブレータなどの振動発生手段などでもよい。

【0099】また、個人情報端末にGPSの受信部などをさらに装備して装着者の位置を同時に検知できるシステムの形態でもよく、親機をローカルエリアネットワーク（LAN）やワイドエリアネットワーク（WAN）、インターネットなどに接続してさらに集中的に管理する管理端末をその中心において運用するシステムの形態でもよい。

【0100】この行動判別システムは、重力加速度を検出して人体の姿勢を検知する加速度センサと子機を個人情報端末内に装備し、親機で管理することにより、有効に運用することができる。

【0101】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、加速度センサにより個人行動を判別する個人情報端末、個人行動判別システムが実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1にかかる個人情報端末の構成図

【図2】本発明の実施の形態1にかかる歩行した場合の出力グラフを示す図

【図3】本発明の実施の形態2にかかる歩行した場合に歩行を判定する判定概念図

【図4】本発明の実施の形態2にかかる歩行判定フローを示す図

【図5】本発明の実施の形態3にかかる個人情報端末の構成図

【図6】本発明の実施の形態3にかかる個人情報端末と親機との信号の流れを示す図

【図7】本発明の実施の形態4にかかる歩行判定フローを示す図

【図8】（a）本発明の実施の形態5にかかる個人情報端末の加速度センサの向きを説明するための模式図

（b）本発明の実施の形態5にかかる個人情報端末の加速度センサの向きを説明するための模式図

（c）本発明の実施の形態5にかかる個人情報端末の加速度センサの向きを説明するための模式図

【図9】本発明の実施の形態5にかかる加速度センサの向きに対応する出力グラフを示す図

【図10】本発明の実施の形態6にかかる個人情報端末の構成図

【図11】本発明の実施の形態7にかかる摔倒した場合の出力グラフを示す図

【図12】本発明の実施の形態8にかかる装着者とのイ

インタラクション処理シーケンスを示す図

【図13】(a) 本発明の実施の形態1にかかる個人情報端末の動作を説明するための図

(b) 本発明の実施の形態1にかかる個人情報端末の動作を説明するための図

【図14】格納手段3の構成を示す図

【図15】(a) 本発明の実施の形態7にかかる個人情報端末の加速度センサの向きを説明するための模式図

(b) 本発明の実施の形態7にかかる個人情報端末の加速度センサの向きを説明するための模式図

【符号の説明】

- 1 個人情報端末  
2 加速度センサ

\* 3 判別手段

- 3a 判別本体  
3b タイマーA  
3c タイマーB  
3d 状態判定カウンタA  
3e 状態判定カウンタB

4 格納手段

5 子機

6 親機

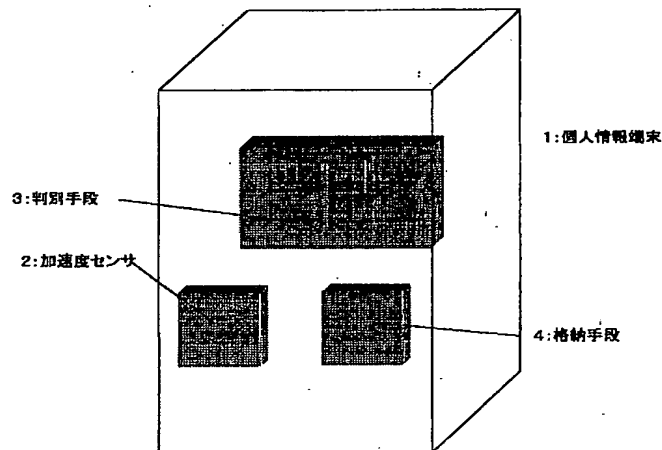
10 7 人体

7a 腰部

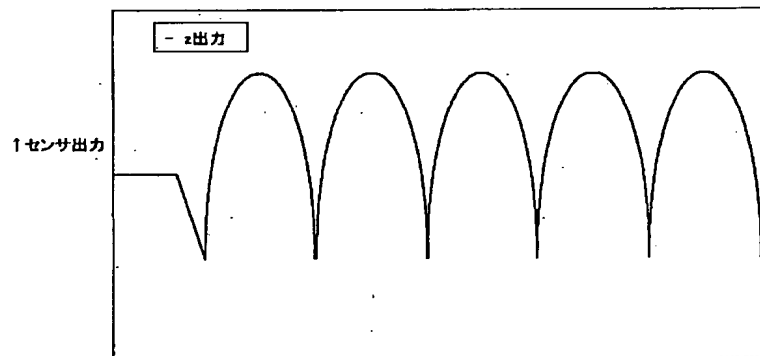
12 ブザー

\* 13 スイッチ

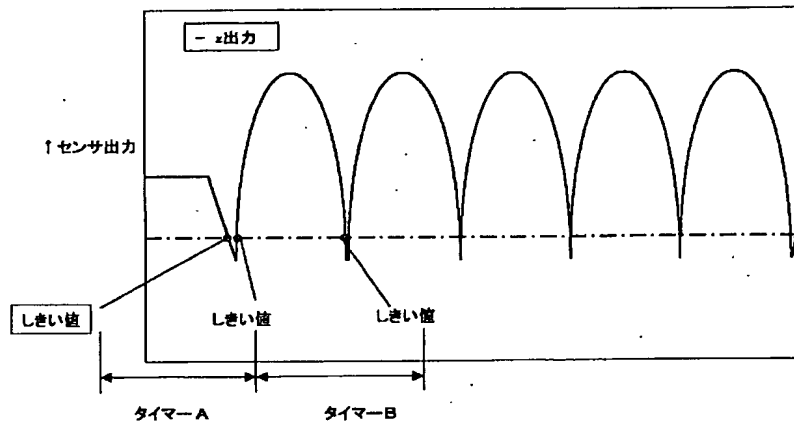
【図1】



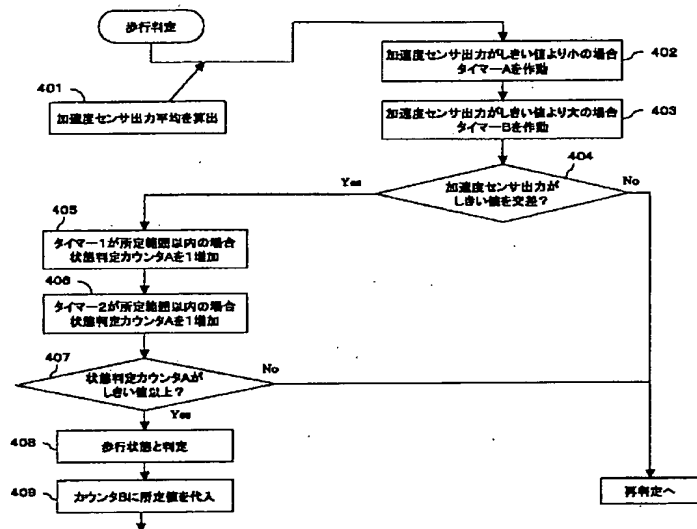
【図2】



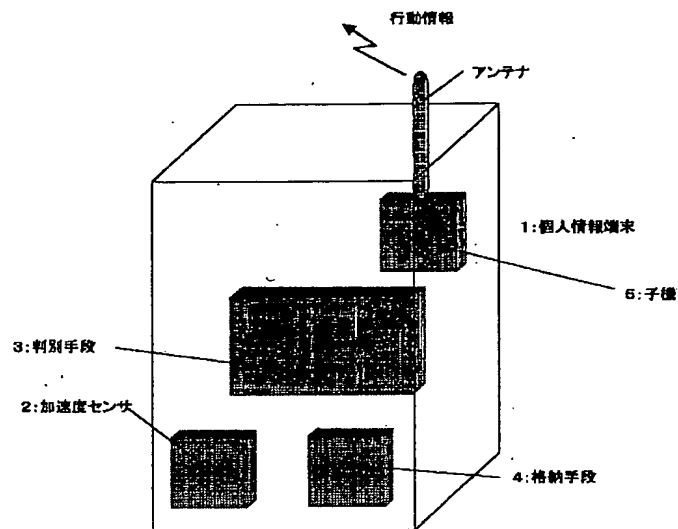
【図3】



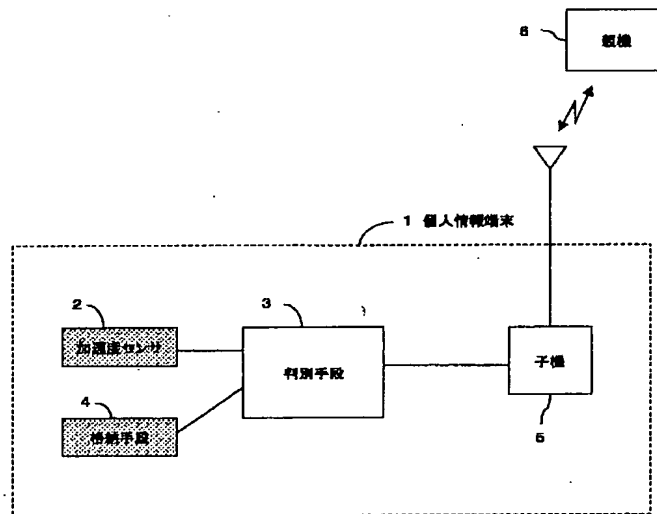
【図4】



【図5】

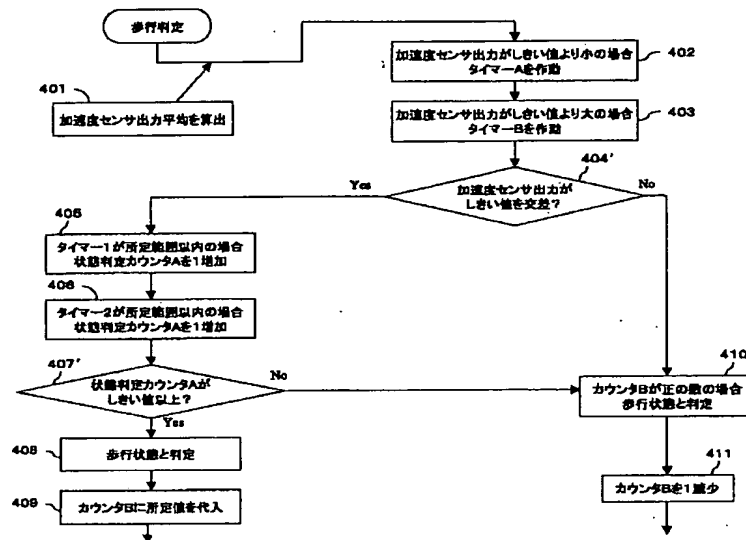


【図6】

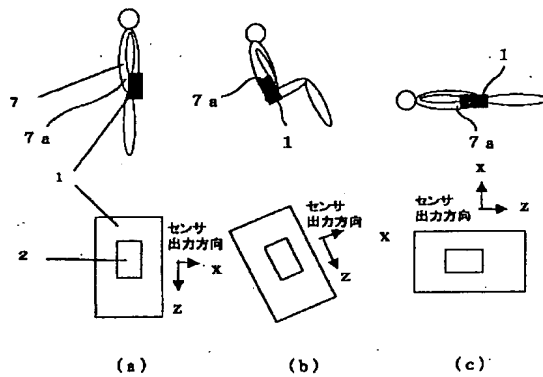


Best Available Copy

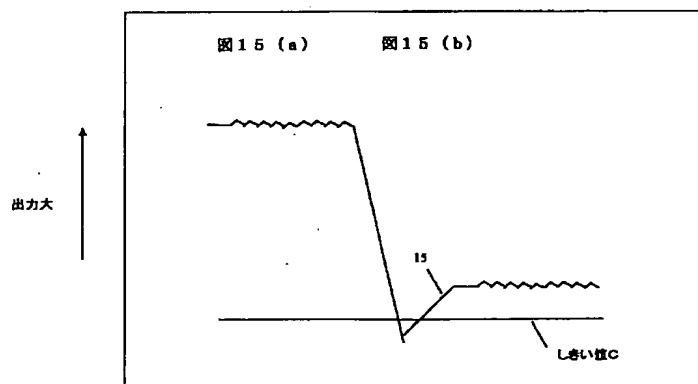
【図7】



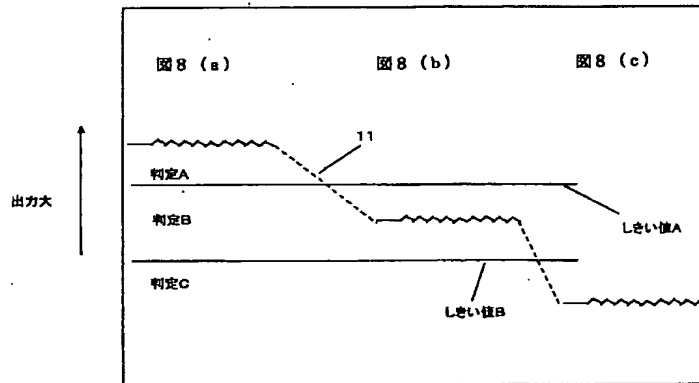
【図8】



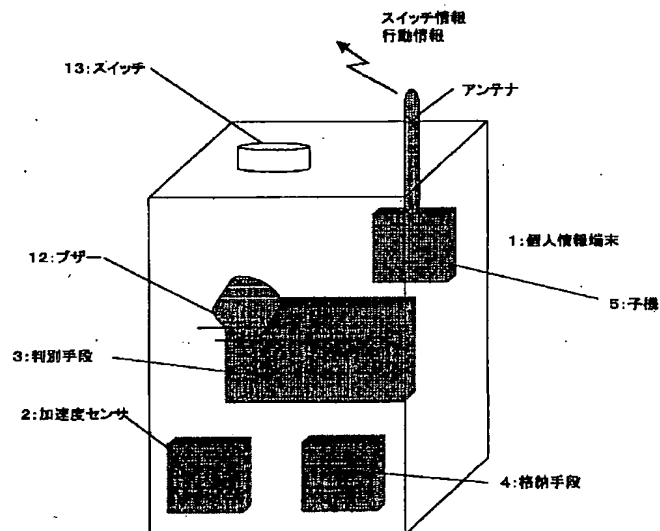
【図11】



【図9】



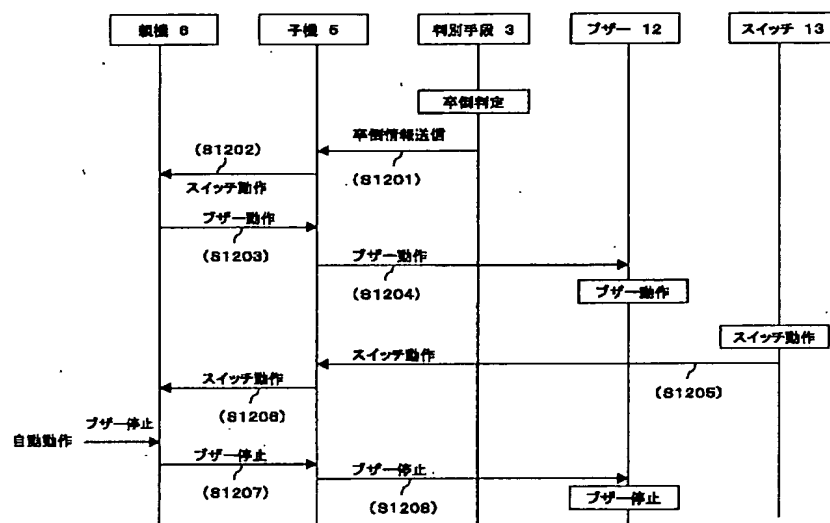
【図10】



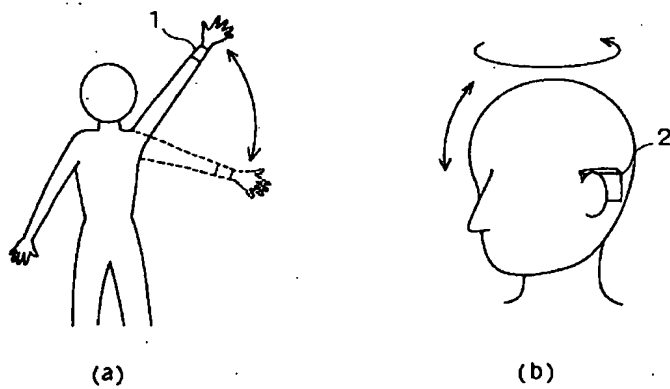
Best Available Copy



【図12】

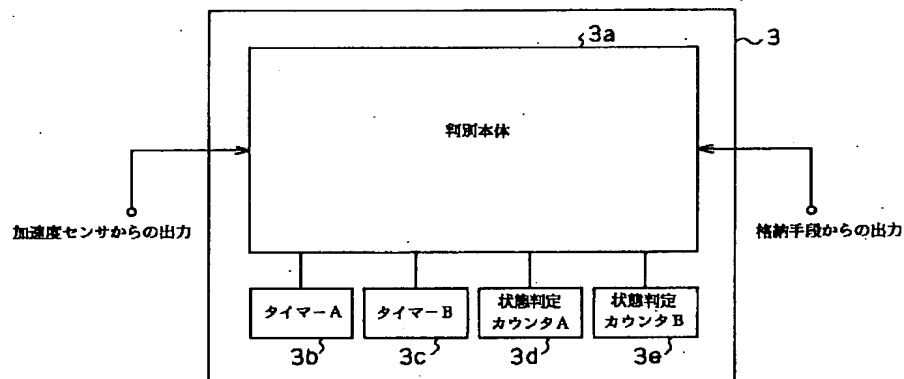


【図13】

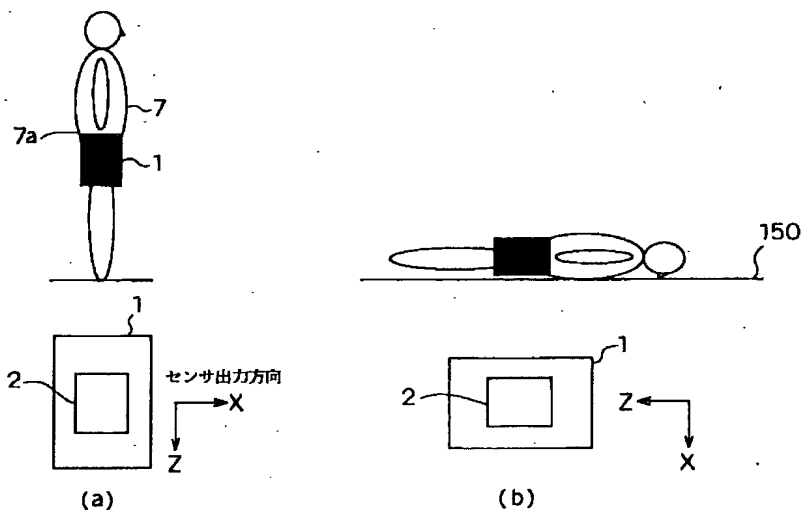


Best Available Copy

【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 和彦  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 服部 章良  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 井上 茂之  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム(参考) 4C038 VA04 VB01 VB31

Best Available Copy